

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

In the preferred embodiment of the present invention, a ferroelectric LC layer is formed between first and second substrates of a LC panel. The LC panel is cooled at a low temperature, for example at -20°C , where the ferroelectric LC maintains a smectic phase. Due to
5 the cooling, molecules are uniformly aligned for their early alignment state.

21101
21102
21103
21104
21105
21106
21107
21108
21109
21110
21111
21112
21113
21114
21115
21116
21117
21118
21119
21120
21121
21122
21123
21124
21125
21126
21127
21128
21129
21130
21131
21132
21133
21134
21135
21136
21137
21138
21139
21140
21141
21142
21143
21144
21145
21146
21147
21148
21149
21150
21151
21152
21153
21154
21155
21156
21157
21158
21159
21160
21161
21162
21163
21164
21165
21166
21167
21168
21169
21170
21171
21172
21173
21174
21175
21176
21177
21178
21179
21180
21181
21182
21183
21184
21185
21186
21187
21188
21189
21190
21191
21192
21193
21194
21195
21196
21197
21198
21199
21200
21201
21202
21203
21204
21205
21206
21207
21208
21209
21210
21211
21212
21213
21214
21215
21216
21217
21218
21219
21220
21221
21222
21223
21224
21225
21226
21227
21228
21229
21230
21231
21232
21233
21234
21235
21236
21237
21238
21239
21240
21241
21242
21243
21244
21245
21246
21247
21248
21249
21250
21251
21252
21253
21254
21255
21256
21257
21258
21259
21260
21261
21262
21263
21264
21265
21266
21267
21268
21269
21270
21271
21272
21273
21274
21275
21276
21277
21278
21279
21280
21281
21282
21283
21284
21285
21286
21287
21288
21289
21290
21291
21292
21293
21294
21295
21296
21297
21298
21299
21300
21301
21302
21303
21304
21305
21306
21307
21308
21309
21310
21311
21312
21313
21314
21315
21316
21317
21318
21319
21320
21321
21322
21323
21324
21325
21326
21327
21328
21329
21330
21331
21332
21333
21334
21335
21336
21337
21338
21339
21340
21341
21342
21343
21344
21345
21346
21347
21348
21349
21350
21351
21352
21353
21354
21355
21356
21357
21358
21359
21360
21361
21362
21363
21364
21365
21366
21367
21368
21369
21370
21371
21372
21373
21374
21375
21376
21377
21378
21379
21380
21381
21382
21383
21384
21385
21386
21387
21388
21389
21390
21391
21392
21393
21394
21395
21396
21397
21398
21399
21400
21401
21402
21403
21404
21405
21406
21407
21408
21409
21410
21411
21412
21413
21414
21415
21416
21417
21418
21419
21420
21421
21422
21423
21424
21425
21426
21427
21428
21429
21430
21431
21432
21433
21434
21435
21436
21437
21438
21439
21440
21441
21442
21443
21444
21445
21446
21447
21448
21449
21450
21451
21452
21453
21454
21455
21456
21457
21458
21459
21460
21461
21462
21463
21464
21465
21466
21467
21468
21469
21470
21471
21472
21473
21474
21475
21476
21477
21478
21479
21480
21481
21482
21483
21484
21485
21486
21487
21488
21489
21490
21491
21492
21493
21494
21495
21496
21497
21498
21499
21500
21501
21502
21503
21504
21505
21506
21507
21508
21509
21510
21511
21512
21513
21514
21515
21516
21517
21518
21519
21520
21521
21522
21523
21524
21525
21526
21527
21528
21529
21530
21531
21532
21533
21534
21535
21536
21537
21538
21539
21540
21541
21542
21543
21544
21545
21546
21547
21548
21549
21550
21551
21552
21553
21554
21555
21556
21557
21558
21559
21560
21561
21562
21563
21564
21565
21566
21567
21568
21569
21570
21571
21572
21573
21574
21575
21576
21577
21578
21579
21580
21581
21582
21583
21584
21585
21586
21587
21588
21589
21590
21591
21592
21593
21594
21595
21596
21597
21598
21599
21600
21601
21602
21603
21604
21605
21606
21607
21608
21609
21610
21611
21612
21613
21614
21615
21616
21617
21618
21619
21620
21621
21622
21623
21624
21625
21626
21627
21628
21629
21630
21631
21632
21633
21634
21635
21636
21637
21638
21639
21640
21641
21642
21643
21644
21645
21646
21647
21648
21649
21650
21651
21652
21653
21654
21655
21656
21657
21658
21659
21660
21661
21662
21663
21664
21665
21666
21667
21668
21669
21670
21671
21672
21673
21674
21675
21676
21677
21678
21679
21680
21681
21682
21683
21684
21685
21686
21687
21688
21689
21690
21691
21692
21693
21694
21695
21696
21697
21698
21699
21700
21701
21702
21703
21704
21705
21706
21707
21708
21709
21710
21711
21712
21713
21714
21715
21716
21717
21718
21719
21720
21721
21722
21723
21724
21725
21726
21727
21728
21729
21730
21731
21732
21733
21734
21735
21736
21737
21738
21739
21740
21741
21742
21743
21744
21745
21746
21747
21748
21749
21750
21751
21752
21753
21754
21755
21756
21757
21758
21759
21760
21761
21762
21763
21764
21765
21766
21767
21768
21769
21770
21771
21772
21773
21774
21775
21776
21777
21778
21779
21780
21781
21782
21783
21784
21785
21786
21787
21788
21789
21790
21791
21792
21793
21794
21795
21796
21797
21798
21799
21800
21801
21802
21803
21804
21805
21806
21807
21808
21809
21810
21811
21812
21813
21814
21815
21816
21817
21818
21819
21820
21821
21822
21823
21824
21825
21826
21827
21828
21829
21830
21831
21832
21833
21834
21835
21836
21837
21838
21839
21840
21841
21842
21843
21844
21845
21846
21847
21848
21849
21850
21851
21852
21853
21854
21855
21856
21857
21858
21859
21860
21861
21862
21863
21864
21865
21866
21867
21868
21869
21870
21871
21872
21873
21874
21875
21876
21877
21878
21879
21880
21881
21882
21883
21884
21885
21886
21887
21888
21889
21890
21891
21892
21893
21894
21895
21896
21897
21898
21899
21900
21901
21902
21903
21904
21905
21906
21907
21908
21909
21910
21911
21912
21913
21914
21915
21916
21917
21918
21919
21920
21921
21922
21923
21924
21925
21926
21927
21928
21929
21930
21931
21932
21933
21934
21935
21936
21937
21938
21939
21940
21941
21942
21943
21944
21945
21946
21947
21948
21949
21950
21951
21952
21953
21954
21955
21956
21957
21958
21959
21960
21961
21962
21963
21964
21965
21966
21967
21968
21969
21970
21971
21972
21973
21974
21975
21976
21977
21978
21979
21980
21981
21982
21983
21984
21985
21986
21987
21988
21989
21990
21991
21992
21993
21994
21995
21996
21997
21998
21999
22000
22001
22002
22003
22004
22005
22006
22007
22008
22009
22010
22011
22012
22013
22014
22015
22016
22017
22018
22019
22020
22021
22022
22023
22024
22025
22026
22027
22028
22029
22030
22031
22032
22033
22034
22035
22036
22037
22038
22039
22040
22041
22042
22043
22044
22045
22046
22047
22048
22049
22050
22051
22052
22053
22054
22055
22056
22057
22058
22059
22060
22061
22062
22063
22064
22065
22066
22067
22068
22069
22070
22071
22072
22073
22074
22075
22076
22077
22078
22079
22080
22081
22082
22083
22084
22085
22086
22087
22088
22089
22090
22091
22092
22093
22094
22095
22096
22097
22098
22099
22100
22101
22102
22103
22104
22105
22106
22107
22108
22109
22110
22111
22112
22113
22114
22115
22116
22117
22118
22119
22120
22121
22122
22123
22124
22125
22126
22127
22128
22129
22130
22131
22132
22133
22134
22135
22136
22137
22138
22139
22140
22141
22142
22143
22144
22145
22146
22147
22148
22149
22150
22151
22152
22153
22154
22155
22156
22157
22158
22159
22160
22161
22162
22163
22164
22165
22166
22167
22168
22169
22170
22171
22172
22173
22174
22175
22176
22177
22178
22179
22180
22181
22182
22183
22184
22185
22186
22187
22188
22189
22190
22191
22192
22193
22194
22195
22196
22197
22198
22199
22200
22201
22202
22203
22204
22205
22206
22207
22208
22209
22210
22211
22212
22213
22214
22215
22216
22217
22218
22219
22220
22221
22222
22223
22224
22225
22226
22227
22228
22229
22230
22231
22232
22233
22234
22235
22236
22237
22238
22239
22240
22241
22242
22243
22244
22245
22246
22247
22248
22249
22250
22251
22252
22253
22254
22255
22256
22257
22258
22259
22260
22261
22262
22263
22264
22265
22266
22267
22268
22269
22270
22271
22272
22273
22274
22275
22276
22277
22278
22279
22280
22281
22282
22283
22284
22285
22286
22287
22288
22289
22290
22291
22292
22293
22294
22295
22296
22297
22298
22299
22300
22301
22302
22303
22304
22305
22306
22307
22308
22309
22310
22311
22312
22313
22314
22315
22316
22317
22318
22319
22320
22321
22322
22323
22324
22325
22326
22327
22328
22329
22330
22331
22332
22333
22334
22335
22336
22337
22338
22339
22340
22341
22342
22343
22344
22345
22346
22347
22348
22349
22350
22351
22352
22353
22354
22355
22356
22357
22358
22359
22360
22361
22362
22363
22364
22365
22366
22367
22368
22369
22370
22371
22372
22373
22374
22375
22376
22377
22378
22379
22380
22381
22382
22383
22384
22385
22386
22387
22388
22389
22390
22391
22392
22393
22394
22395
22396
22397
22398
22399
22400
22401
22402
22403
22404
22405
22406
22407
22408
22409
22410
22411
22412
22413
22414
22415
22416
22417
22418
22419
22420
22421
22422
22423
22424
22425
22426
22427
22428
22429
22430
22431
22432
22433
22434
22435
22436
22437
22438
22439
22440
22441
22442
22443
22444
22445
22446
22447
22448
22449
22450
22451
22452
22453
22454
22455
22456
22457
22458
22459
22460
22461
22462
22463
22464
22465
22466
22467
22468
22469
22470
22471
22472
22473
22474
22475
22476
22477
22478
22479
22480
22481
22482
22483
22484
22485
22486
22487
22488
22489
22490
22491
22492
22493
22494
22495
22496
22497
22498
22499
22500
22501
22502
22503
22504
22505
22506
22507
22508
22509
22510
22511
22512
22513
22514
22515
22516
22517
22518
22519
22520
22521
22522
22523
22524
22525
22526
22527
22528
22529
22530
22531
22532
22533
22534
22535
22536
22537
22538
22539
22540
22541
22542
22543
22544
22545
22546
22547
22548
22549
22550
22551
22552
22553
22554
22555
22556
22557
22558
22559
22560
22561
22562
22563
22564
22565
22566
22567
22568
22569
22570
22571
22572
22573
22574
22575
22576
22577
22578
22579
22580
22581
22582
22583
22584
22585
22586
22587
22588
22589
22590
22591
22592
22593
22594
22595
22596
22597
22598
22599
22600
22601
22602
22603
22604
22605
22606
22607
22608
22609
22610
22611
22612
22613
22614
22615
22616
22617
22618
22619
22620
22621
22622
22623
22624
22625
22626
22627
22628
22629
22630
22631
22632
22633
22634
22635
22636
22637
22638
22639
22640
22641
22642
22643
22644
22645
22646
22647
22648
22649
22650
22651
22652
22653
22654
22655
22656
22657
22658
22659
22660
22661
22662
22663
22664
22665
22666
22667
22668
22669
22670
22671
22672
22673
22674
22675
22676
22677
22678
22679
22680
22681
22682
22683
22684
22685
22686
22687
22688
22689
22690
22691
22692
22693
22694
22695
22696
22697
22698
22699
22700
22701
22702
22703
22704
22705
22706
22707
22708
22709
22710
22711
22712
22713
22714
22715
22716
22717
22718
22719
22720
22721
22722
22723
22724
22725
22726
22727
22728
22729
22730
22731
22732
22733
22734
22735
22736
22737
22738
22739
22740
22741
22742
22743
22744
22745
22746
22747
22748
22749
22750
22751
22752
22753
22754
22755
22756
22757
22758
22759
22760
22761
22762
22763
22764
22765
22766
22767
22768
22769
22770
22771
22772
22773
22774
22775
22776
22777
22778
22779
22780
22781
22782
22783
22784
22785
22786
22787
22788
22789
22790
22791
22792
22793
22794
22795
22796
22797
22798
22799
22800
22801
22802
22803
22804
22805
22806
22807
22808
22809
22810
22811
22812
22813
22814
22815
22816
22817
22818
22819
22820
22821
22822
22823
22824
22825
22826
22827
22828
22829
22830
22831
22832
22833
22834
22835